O MUNICÍPIO DE SEVERIANO DE ALMEIDA E A UHE ITÁ: ASPECTOS LIMNOLÓGICOS

Gracieli TRENTIN[1]
Aline Biasoli TRENTIN[2]
Eliane MELARA[3]
Flávio WACHHOLZ[4]
Waterloo PEREIRA FILHO[5]

RESUMO

A água é um recurso renovável, porém, pode-se tornar escassa, devido ao crescimento de sua demanda com o aumento populacional e dos meios de produção na busca de tecnologias mais avançadas, lucro, usos indiscriminados e desperdícios. Assim, é fundamental, a preocupação com a conservação dos recursos hídricos disponíveis para o consumo humano. Entre os impactos causados pelo homem à natureza enfatiza-se a construção de barragens para produção de energia elétrica. Durante a fase de implantação e construção das grandes hidrelétricas, os ecossistemas naturais sofrem pela eliminação da cobertura vegetal e pelas interferências nas características dos rios. O ambiente sócio-econômico sofre alterações pelas modificações, no uso do solo, pelo incremento e deslocamento populacional, e pela dinamização temporária e artificial da economia local, enquanto duram as obras. Nesse sentido, pode-se utilizar as variáveis limnológicas para caracterizar o ambiente aquático, já que as mesmas permitem uma caracterização das condições da água, seja em ambiente lêntico ou lótico. Nesta perspectiva, a Usina Hidrelétrica (UHE) de Itá, construída por meio do represamento das águas do rio Uruguai, com sede nos municípios de Aratiba/RS e Itá/SC, atingiu áreas de vários municípios do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina, dentre os municípios atingidos, destaca-se o município de Severiano de Almeida ao norte do Rio Grande do Sul, localizado nas adjacências do rio Uruguai, considerada área de fragilidade ambiental. Identificou-se as condições ambientais do município, especificamente, na área atingida pelo reservatório, enfatizando o impacto antrópico e as características da água, com base nos parâmetros limnológicos: Temperatura, Condutividade Elétrica (CE), Total de Sólidos Dissolvidos (TDS), Potencial Hidrogeniônico (pH) e condições de entorno dos pontos amostrais. Desta forma, realizou-se trabalho de campo em janeiro deste ano, onde coletou-se 8 amostras na área atingida pela UHE Itá, após realizou-se mais 3 coletas em 2 pontos, no mesmo mês. Todos os pontos foram georreferenciados por meio do GPS (Sistema de Posicionamento Global). Para maior detalhamento utilizou-se alguns parâmetros estatísticos, como média, desvio padrão e coeficiente de variação. Também elaborou-se mapas referentes a área de estudo, utilizando o aplicativo SPRING, para localizar e analisar as condições de cada ponto de coleta. O município de Severiano de Almeida possui economia baseada na agricultura familiar, portanto, a maior parte da sua população está na área rural. Com a inundação da área pertencente ao município, devido ao barramento de Itá, ocorreram grandes modificações no espaço condizente ao município, como migração de famílias para outros lugares no município e para outros municípios. Os dados coletados apresentaram maior desvio padrão para os dados de CE, a variável TDS demonstrou maior CV, sendo estas duas constatações referentes ao primeiro dia de coleta. O pH, por sua vez, apresentou dados mais homogêneos, portanto, menor CV e desvio padrão. Os dados obtidos na coleta das variáveis limnológicas juntamente com os dados gerais do município demonstraram que as

[1] UFSM, acadêmica bolsista PIBIC/CNPq, curso de Geografia, gracitrentin@yahoo.com.br.
[2] UFSM, acadêmicas de Geografia, abtrentin@yahoo.com.br.
[3] UFSM, acadêmicas de Geografia, geocalcitapiti@yahoo.com.br.
[4] UFSM, mestrando em Geografia, fwalemao@yahoo.com.br.
[5] UFSM, Professor Doutor do Departamento de Geociências, waterloo@base.ufsm.br.

características da água refletem a ação antrópica praticada em cada local, também são influenciados pela quantidade de precipitação ocorrida na área. As variáveis apresentaram seus maiores valores nos pontos de coleta onde as proporções das drenagens eram menores, locais onde a interferência no meio aquático é maior aliada a presença de relevo mais íngreme no entorno das drenagens de menores dimensões. Pode-se observar que o Rio Lambedor ao tomar características lênticas tende a diminuir os impactos, pois torna-se um sistema maior, ou seja, drena maior quantidade de água. Devido a predominância de pequenas propriedades na área de estudo há uma intensa utilização do espaço de cada propriedade mesmo em áreas de declividades superiores às recomendadas para determinado uso, aumentando os impactos ao meio ambiente.

INTRODUÇÃO

Em vista do avanço tecnológico atual, principalmente quanto a obtenção de novas fontes de energia, são necessários estudos da paisagem que subsidiem a elaboração de planos ordenados da relação homem/natureza, a fim de ser minimizada a degradação ambiental, advinda dos processos de desenvolvimento e ocupação do espaço pela atividade humana (CHRISTOFOLETTI, 1993). Neste sentido, a água é um recurso renovável, muito vulnerável à relação homem/natureza e sua demanda cresce a cada dia com o aumento populacional e dos meios de produção na busca de tecnologias mais avançadas e de lucro, além dos usos indiscriminados e desperdícios. Dessa forma, é fundamental, a preocupação com a conservação dos recursos hídricos disponíveis para o consumo humano.

Devido ao grande potencial hidroenergético brasileiro, a construção de grandes barragens intensificou-se a partir da década de 50 e o Rio Grande do Sul, devido às condições de relevo favorável, comporta em seu território diversas barragens, as quais visam principalmente o abastecimento energético e conjuntamente o desenvolvimento do turismo, a utilização da água para abastecimento urbano e para irrigação na agricultura.

Porém, deve observar-se que a construção de um reservatório altera significativamente as condições naturais de uma determinada secção de um rio, proporcionando modificações em seu ritmo e vazão, tornando locais de correnteza em ambientes lênticos, o que acarreta mudanças nas características físicas da água, bem como, na fauna e flora locais e nas áreas circunvizinhas. O tempo de recuperação dos ecossistemas é variável de acordo com as perturbações periódicas naturais que apresentam maior elasticidade, a recuperação após ação antrópica é mais rápida do que em “ambientes físicos benignos, não tão sujeitos a perturbações graves” (ODUM, 1983).

Para caracterizar a água, são determinados diversos parâmetros, os quais representam suas características físicas, químicas e biológicas. Esses parâmetros são indicadores de sua qualidade e constituem impurezas quando alcançam valores superiores aos estabelecidos para determinado uso (MOTA, 1997). Dentre as variáveis limnológicas, destaca-se: a temperatura da água, a Condutividade Elétrica (CE), o Total de Sólidos Dissolvidos (TDS) e o Potencial Hidrogeniônico (pH).

A Temperatura da água é um dos mais decisivos fatores ecológicos, considerado por muitos ecologistas, o principal fator limitante na distribuição geográfica de muitas espécies de plantas e animais (BRANCO & ROCHA, 1977). A Condutividade Elétrica (CE) é a capacidade que a água possui de conduzir corrente elétrica. De acordo com Linsley e Franzini (1978), quanto maior a quantidade de íons dissolvidos, maior será a CE na água e tanto mais fácil será a condução de eletricidade através do líquido, isto é, tanto menor será sua resistência elétrica. Pode-se alterar a CE através de fenômenos naturais (geologia e águas minerais) e antrópicos (ocupação e uso da terra sem um adequado planejamento). Os fatores que favorecem a elevação dessa variável são o desmatamento, a urbanização, a agricultura e a pecuária.

A quantidade de sólidos dissolvidos, ou seja, os constituintes intemperizados das rochas transportados em solução química (CHRISTOFOLETTI, 1988), compõe a variável limnológica Total de Sólidos Dissolvidos (TDS). A carga dissolvida é transportada na mesma velocidade da água e é carregada até onde a água escoar, a deposição desse material só se processa quando houver a saturação.

O *Water Quality Criteria* (1968) recomenda que o TDS não exceda 500 mg/L, nos locais em que existam mananciais disponíveis. Nota-se, porém, que certos rios contém sólidos dissolvidos totais acima desse limite estabelecido. Concentrações excessivas devem, no entanto, ser controladas devido a seus efeitos fisiológicos, estéticos e econômicos (BRANCO & ROCHA, 1977).

O Potencial Hidrogeniônico (pH) das águas naturais varia de 3 a 10, sendo bastante raro os valores abaixo de 6 e acima de 9. Águas estagnadas, ricas em matéria orgânica, onde uma grande variação de ácidos orgânicos e inorgânicos ocorre e são freqüentemente muito ácidos (KLEEREKOPER, 1944). O conhecimento das variações de pH na água é especialmente valioso como testemunho de mudanças químicas no biótopo. As principais fontes que concorrem para modificação do pH, conforme Mota (1997) são: esgotos domésticos, industriais, oxidação de matéria orgânica e poluentes atmosféricos (chuvas ácidas).

Neste sentido, pode-se utilizar as variáveis limnológicas para caracterizar o ambiente aquático, já que as mesmas permitem uma caracterização das condições da água, seja em ambiente lêntico ou lótico. Mota (1997) ressalta que a utilização de parâmetros para a caracterização da água indica sua qualidade e a possível existência de impurezas quando os parâmetros utilizados demonstrarem valores superiores dos estabelecidos para determinado uso.

Nesta perspectiva, a Usina Hidrelétrica (UHE) de Itá, construída por meio do represamento das águas do rio Uruguai, com sede nos municípios de Aratiba/RS e Itá/SC, atingiu áreas de vários municípios do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina, dentre os municípios atingidos, destaca-se o município de Severiano de Almeida ao norte do Rio Grande do Sul, localizado nas adjacências do rio Uruguai, em área considerada de fragilidade ambiental, pretende-se identificar as condições ambientais do município, especificamente, na área atingida pelo reservatório, enfatizando o impacto antrópico e as características das águas, com base em parâmetros limnológicos (Temperatura, Condutividade Elétrica, Total de Sólidos Dissolvidos, Potencial Hidrogeniônico e condições de entorno dos pontos amostrais).

MÉTODOS e TÉCNICAS

Para caracterizar o ecossistema aquático da área atingida pela UHE Itá no Município de Severiano de Almeida/RS, realizou-se trabalho de campo no dia 08 de Janeiro de 2005, onde foram coletadas 8 amostras, após realizaram-se mais 3 coletas, nos dias 13, 18 e 23 do referido mês, sendo coletadas amostras dos pontos 01 e 02, somente. Todos os pontos foram georreferenciados por meio do GPS (Sistema de Posicionamento Global).

As variáveis coletadas foram: temperatura do ar e da água, a Condutividade Elétrica (CE), o Total de Sólidos Dissolvidos (TDS), o Potencial Hidrogeniônico (pH) e as condições do entorno, ou seja, observou-se a cor da água, o uso da terra nos pontos de coleta, a existência de mata ciliar no entorno do lago, entre outras características.

A temperatura da água foi obtida a partir do aparelho ORION, assim como a CE e o TDS, o pH foi obtido através do aparelho PH MASTER, todos os parâmetros foram coletados para a subsuperfície. Em cada ponto de coleta foram observadas as condições do tempo, a temperatura do ar e a presença de vento.

Após os trabalhos de campo, as amostras coletadas foram tabuladas no Excel, para a análise utilizou-se os parâmetros estatísticos referentes à média, desvio padrão e coeficiente de variação. Também foram obtidos dados da pluviometria relacionados ao mês de Janeiro, adquiridos junto à EMATER do município. A coleta dos dados pluviométricos, segundo a EMATER ocorre na sede do município.

Como auxílio na análise elaborou-se mapas temáticos referentes ao uso da terra e declividade, por meio da imagem CBERS 2 CCD, outra fonte de dados na análise diz respeito às entrevistas realizadas nas comunidades do município, neste trabalho foram considerados os dados referentes às 6 comunidades (Linhas São Brás, Sanga Funda, Doze, Lambedor, Antas e Vila Mirim) que exercem influência direta na área de coleta.

RESULTADOS

Aspectos gerais da UHE Itá

A economia dos municípios lindeiros à barragem é baseada na pecuária e principalmente na agricultura, sendo todos pequenos municípios onde predominam os traços da colonização alemã e italiana, os quais apostam no desenvolvimento do turismo da região integrado aos esportes náuticos que podem ser proporcionados junto ao lago da UHE Itá.

Durante a construção deste empreendimento (Itá), que começou em 1996, cerca de 3560 famílias tiveram que abandonar suas residências e propriedades rurais. Destas 2733 foram indenizadas para que pudessem adquirir terrenos e casas e 827 foram reassentadas. Durante a implantação da usina foram realizadas outras obras como: 711 Km de redes elétricas, 16 Km de ferrovias, 565 Km de rodovias e 1956 metros de pontes (HOROSTECKI, 2000).

A área onde foi implantado o reservatório da UHE Itá pode ser considerado como área de fragilidade natural, em função das características dos elementos que compõem sua paisagem, como o relevo, a rede de drenagem, o clima, os ecossistemas, a ocupação humana e suas atividades. A vulnerabilidade para situações de desequilíbrios deve-se ao relevo muito íngreme, solos favoráveis à erosão, a ocupação e uso intensivo da terra, mesmo com a existência de preocupação conservacionista. Da antiga cobertura florestal restam fragmentos de mata ao longo dos vales encaixados dos rios e nas encostas mais íngremes, onde a ação humana não conseguiu atingir (Figura 1).

Figura 1. Representação do uso do entorno da UHE Itá, a figura refere-se a foz do Rio Lambedor no Rio Uruguai no Município de Severiano de Almeida/RS.
Fonte: Trabalho de Campo, 2005

Os núcleos urbanos dos municípios atingidos são pouco favoráveis ao desenvolvimento devido não apresentarem atrativos que favoreçam a implantação de indústrias, possuem

baixa infra-estrutura urbana, são prejudicados pela forte presença dos centros urbanos de Erechim e Concórdia e acima de tudo, sua renda orçamentária é insuficiente.

A população dos municípios possui nível de instrução restrito à 4ª ou 5ª série do Ensino Fundamental. Isto deveu-se a fatores ligados a: dificuldade de acesso às escolas que oferecessem o restante das séries; a necessidade de engrossar o contingente de mão-de-obra familiar para as atividades agropecuárias; e a concepção dos moradores que consideram suficiente a formação adquirida nos primeiros anos escolares para o desenvolvimento das atividades agrícolas.

Os impactos ocorridos com o empreendimento de Itá são muitos, foram considerados aqui 10 pontos, de acordo com o Relatório de Impacto Ambiental: UHE Itá (1990): alterações nos ecossistemas aquáticos; transformações ecológicas no meio aquático; transformações nos ambientes ribeirinhos; alterações na base populacional; Alterações nas atividades econômicas; alterações no uso e ocupação do solo rural; desestruturação da rede de núcleos de apoio à população; alterações no quadro de vida da população; modificações nas formas de organização e relações sociais e culturais; e perda de patrimônio arqueológico e paisagístico.

Para amenizar os impactos da UHE Itá sobre a área atingida foram elaboradas propostas de solução para recomposição dos impactos, estas propostas estão distribuídas em 7 planos, sendo que cada plano comporta vários projetos a serem trabalhados. Muitos tiveram bom desempenho outros estagnaram ou não tiveram muito êxito.

No Município de Severiano de Almeida a barragem alagou aproximadamente 900 ha, atingindo 70 famílias, sendo que a maior parte da população atingida deixou o município. As comunidades rurais atingidas foram 5: Linha Sanga Funda, Linha São Brás, Vila Mirim, Linha Norte e Linha Lambedor (EMATER, 2004).

As atividades desenvolvidas pelas famílias atingidas eram ligadas, principalmente com a agricultura, porém, segundo a EMATER local, a produtividade era baixa em relação com a média do município. Na área atingida do município verifica-se a presença de loteamentos, os terrenos foram vendidos para pessoas de fora do município que construíram às margens do lago com objetivos de lazer e descanso, são provindos, principalmente da cidade de Erechim. De acordo com a EMATER de Severiano de Almeida, as vantagens obtidas se referem à venda de imóveis para os turistas que ao construírem movimentam o setor de construção e de alimentação. As desvantagens estariam ligadas com a diminuição da população municipal e o abandono de áreas lindeiras ao lago, excetuando-se àquelas construídas.

O Município de Severiano de Almeida/RS

O Município de Severiano de Almeida (Anexo 1), possui área de 168 km^2 (IBGE, 2000), insere-se numa área caracterizada por vales encaixados com escarpas íngremes, as quais foram entalhadas pela erosão regressiva dos pequenos cursos de água que drenam a área em direção ao Rio Uruguai. O principal rio do município é o Rio Lambedor que nasce na Secção Dourado com o nome de Lajeado Napoleão. Seus maiores afluentes são: Lajeados Lambedor, Tigre, Caracol, Norte, Canivete, Antas, Dois Arroios e Lajeado dos Patos, além de outros menores. O município está inserido no Alto Uruguai, apresentando associação entre dois tipos de solo, sejam eles: chernossolo e neossolo. De modo mais específico verifica-se o Chernossolo Argilúvico férrico (MTf) associado ao Neossolo Litólico eutrófico (RLe), esta classificação foi proposta por Streck *et al*. (2002).

Na área em foco observa-se predomínio da policultura com variadas fisionomias, as quais incluem culturas anuais e perenes, evidenciam-se também capoeiras em diversos estágios de desenvolvimento. Ocorrem áreas de reflorestamentos, assim como se verifica a presença de resíduos da Floresta Nativa, porém em terrenos mais íngremes ou que sejam de difícil

utilização agrícola (CNEC/ELETROSUL, 1990). A vegetação predominante é de formação subtropical, associada a ela ocorre a presença do pinheiro brasileiro (araucária).

O município de Severiano de Almeida tem colonização predominantemente italiana, sua economia está baseada na agricultura familiar, portanto, a maior parte da sua população está na área rural. Com a inundação da área pertencente ao município devido ao barramento de Itá, ocorreram grandes modificações no espaço condizente ao município, como migração de famílias para outros lugares no município e para outros municípios.

Como a maior parte da população residente está no meio rural, perfazendo 71,95%, o município se caracteriza como sendo essencialmente agrícola com base em pequenas propriedades que possuem em média 20 ha cada uma, ainda segundo dados da EMATER local, são 780 propriedades rurais existentes, sendo que destas, aproximadamente, 650 são proprietários da terra e 130 são arrendatários.

Nas atividades agrícolas, a lavoura permanente destaca-se com a produção de erva-mate, laranja, uva e tangerina. Na lavoura temporária, destacam-se os cultivos de milho, feijão, trigo, soja, mandioca, fumo, arroz e cana-de-açúcar (IBGE, 2002). Quanto às lavouras temporárias do município, verifica-se que a maior área plantada refere-se a cultura do milho e a segunda cultura com mais área plantada é de trigo. Em relação à pecuária, as atividades que mais se destacam é a criação de aves, suínos e bovinos, sendo a criação de aves a mais expressiva, com cerca de 576.000 cabeças (IBGE, 2002).

Quanto ao potencial turístico do município destaca-se de acordo com dados obtidos localmente que faltam recursos para desenvolvimento desta área devido ao fato do orçamento do município não ser suficiente para implementação de projeto que se destine à exploração turística de forma consistente. O que se verifica na área do turismo são pequenas iniciativas da Prefeitura local em projetos voltados para o reconhecimento do município a nível regional e estadual, devido ao fato de ser um dos municípios atingidos pela barragem do Rio Uruguai. Os projetos desenvolvidos enfatizam a história local, a gastronomia e hospitalidade do povo.

Variáveis limnológicas na área do lago da UHE Itá

A caracterização da água relativa ao lago da UHE Itá no município de Severiano de Almeida/RS foi realizada no dia 08 de Janeiro, sendo uma única coleta, devido as dificuldades de acesso, já que algumas amostras foram obtidas em áreas de loteamentos, portanto, propriedades particulares. Foram obtidas 8 amostras, sendo uma (amostra 01) no Rio Uruguai, duas (amostras 02 e 03) num afluente do Rio Uruguai e as outras 5 amostras no Rio Lambedor. As amostras 01 e 02 foram coletadas por mais três vezes. Para a amostragem da área do lago no município, as coletas foram obtidas próximo às margens do reservatório.

As variáveis coletadas foram influenciadas em seus resultados pelas condições de tempo e usos praticados no mês de janeiro de 2005, o qual no município e em toda região em que o mesmo se insere, caracterizou-se por uma estiagem que havia iniciado no ano anterior. Durante o mês ocorreram algumas chuvas, sendo as mais significativas nos dias 05, 10 e 25 do referido mês. A precipitação ocorrida em uma determinada área pode influenciar nas características dos cursos d´água ou de reservatórios existentes no local, elevando ou diminuindo a representatividade das variáveis limnológicas que serão coletadas. Neste sentido, para melhor analisar as variáveis coletadas e suas variações, obteve-se junto a EMATER do Município de Severiano de Almeida os dados referentes às precipitações ocorridas durante o mês de janeiro de 2005, mês da amostragem. Pode-se visualizar as precipitações ocorridas durante o mês de coleta na Figura 3.

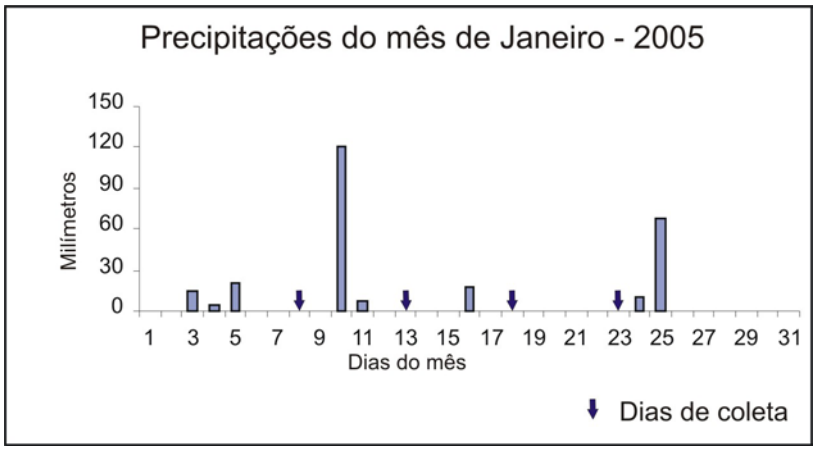


Figura 3. Precipitações verificadas para o mês de Janeiro – 2005 em Severiano de Almeida/RS
Fonte: EMATER, 2005
Org.: TRENTIN, G., 2005.

A espacialização dos pontos de coleta no município de Severiano de Almeida pode ser visualizada no Anexo 2. Onde pode-se observar de forma mais específica as 6 comunidades do município que exercem influência direta sobre a área de coleta, são elas: Linha São Brás, Linha Sanga Funda, Linha Doze, Linha Lambedor, Linha Antas e a Vila Mirim.

O dia da coleta apresentou-se, inicialmente com vento, céu quase encoberto, logo depois, na terceira amostra apareceu o sol e as nuvens tornaram-se poucas até o fim da coleta. A Temperatura do ar apresentou-se elevada, atingindo 35ºC, houve diminuição a partir das últimas amostras. A Temperatura da Água demonstrou oscilações de 31ºC para 32,1ºC, estava elevada pelo fato da coleta ter sido feita pela parte da tarde, sua maior elevação está correlacionada com a temperatura do ar (Figura 5).

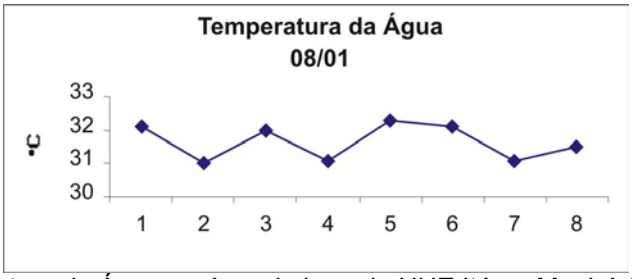


Figura 5. Temperatura da Água na área do lago da UHE Itá no Município de Severiano de Almeida/RS
Fonte: Trabalho de Campo, 2005

A média das amostras, com relação a temperatura da água, foi de 31,65ºC a qual foi influenciada pela extensão do espelho d'água, pelo horário da coleta, realizada na parte da tarde, entre as 14 e 19 horas, considerando o horário de verão em vigor, portanto, a água já estava aquecida, e como se sabe, seu resfriamento é lento. De acordo com Mota (1997), esta elevação na temperatura da água pode significar uma menor viscosidade da água com a possibilidade de afundamento de microorganismos aquáticos, enquanto que a redução da temperatura provocaria o aumento de sua densidade. Outro fato relaciona-se à quantidade de oxigênio dissolvido, o qual será menor quanto maior for a temperatura.

Os dados estatísticos referentes às variáveis coletadas no lago da UHE Itá em Severiano de Almeida podem ser visualizados a partir da Tabela 1. Considerando-se que no dia 08 foram feitas coletas em 8 pontos amostrais e nos outros dias coletou-se somente nos 2 primeiros pontos. De um modo geral, os dados demonstram que a CE apresentou o maior desvio

padrão (08 de Janeiro), o TDS apresentou maior CV (11,89 em 08 de Janeiro) e o pH, por sua vez, demonstrou dados mais homogêneos e, portanto, menor desvio padrão e CV.

Tabela 1. Dados das varáveis Temperatura da água, TDS, CE e pH na área atingida pelo lago de Itá no Município de Severiano de Almeida/RS – Janeiro de 2005

		Média				Desvio Padrão				CV			
Data coleta	Pontos coleta	Temp. água	TDS	CE	pH	Temp. água	TDS	CE	pH	Temp. água	TDS	CE	pH
08/01	8	31,65	23,12	49,38	6,96	0,53	2,75	5,64	0,062	1,67	11,89	11,42	0,89
13/01	2	32,30	22,00	47,20	6,92	0,42	0,00	1,56	0,20	1,30	0,00	3,30	2,89
18/01	2	30,45	24,50	51,65	6,89	0,21	0,71	2,05	0,007	0,69	2,90	3,97	0,10
23/01	2	29,95	25,50	55,05	6,91	0,35	0,71	1,63	0,021	1,17	2,78	2,96	0,30

Fonte: Trabalho de campo, 2005.

A CE demonstrou variação quanto às coletas nos diferentes rios, ou seja, seus dados foram mais elevados no Rio Lambedor e menores no Rio Uruguai e seu afluente, isto pode ser explicado pela características diferenciadas da água, afinal nas 3 primeiras amostras que correspondem ao Rio Uruguai e seu afluente as águas possuem menor movimentação, são mais estáveis, já as águas do Rio Lambedor ainda estão se dirigindo para o lago, ou seja, possuem movimentação maior. Conforme Esteves (1998) e Pereira Filho (2000), a CE fornece informações, tanto do metabolismo do sistema aquático, quanto de importantes fenômenos, que ocorrem na bacia de captação, podendo estar relacionada com fontes de poluição.

Outro fato que pode ser responsável pela maior CE nos pontos coletados no Lambedor, refere-se a menor extensão deste rio, sendo mais suscetível a alterações as quais podem ser no uso e ocupação da área, já que o uso da terra é intenso nas suas margens, por serem áreas de menores declividades e também pelo fato da mata ciliar apresentar-se muito devastada ao longo deste curso d'água. Também a elevação pode relacionar-se com o uso das áreas de entorno do curso d'água com pecuária associada às pequenas faixas destinadas ao que resta da mata ciliar. Em compensação no sistema do rio Uruguai, a extensão do rio é maior, e as características lênticas são mais evidentes, diminuindo os impactos.

O ponto amostral 06 demonstrou maior CE (61,4 μScm^{-1}), este fato deve-se a sua localização, o mesmo encontra-se no início do acúmulo de águas do Rio Lambedor, na comunidade da Vila Mirim, dessa forma suas águas ainda possuem características de um sistema lótico, ou seja, a água ainda possui certa correnteza, a força de carreamento de substâncias ainda é significativa e sua profundidade menor, pode-se verificar a CE a partir do gráfico da Figura 6.

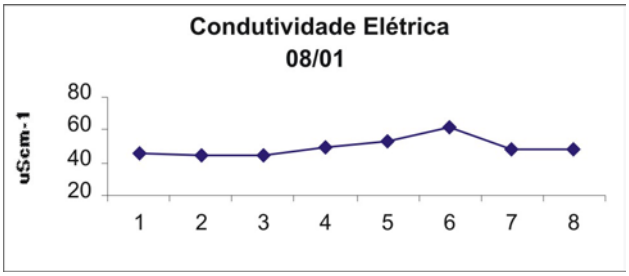


Figura 6. Condutividade Elétrica na área do lago da UHE Itá no Município de Severiano de Almeida/RS
Fonte: Trabalho de Campo, 2005

O TDS assemelhou-se a CE, devido ao fato de serem variáveis dependentes, ou seja, quando o TDS for elevado a CE também será. O TDS apresentou valores entre 21 e 29 mg/L, sendo seu maior valor associado ao ponto de maior CE, no início da formação do lago

no Rio Lambedor e seus valores menores encontram-se na área do Rio Uruguai e seu afluente, pois as substâncias totais dissolvidas, em grande parte, já precipitaram (Figura 7). À medida que as coletas avançam pelo Rio Lambedor verifica-se uma diminuição do TDS e conseqüentemente da CE, ocorre a precipitação da matéria suspensa e dissolvida.

Por se tratar das águas do lago, com características se sistema lêntico e sendo uma maior quantidade de água é natural que os dados tenham se mostrado baixos tendendo a homogeneidade, o que pode estar também relacionado com a exigência da faixa de preservação no entorno do reservatório e os atingidos terem sido indenizados no que se refere aos 30 metros próximos ao lago, desse modo, preservando mais a área do entorno do lago e impedindo os impactos antrópicos de maneira direta.

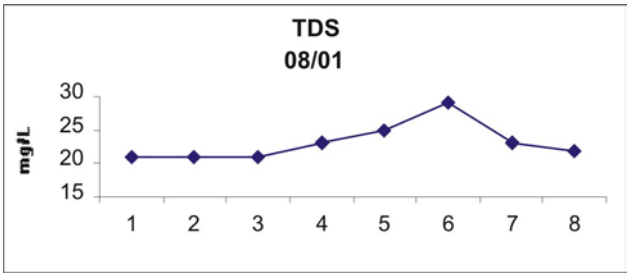


Figura 7. Total de Sólidos Dissolvidos na área do lago da UHE Itá no Município de Severiano de Almeida/RS
Fonte: Trabalho de Campo, 2005

Quanto aos dados do pH, observou-se uma variação de 6,88 a 7,05, sendo que o pH demonstrou-se menor nas áreas de maior movimento da água, ou seja, no baixo curso do Rio Lambedor, onde o mesmo desemboca no lago da UHE Itá, isto pode estar relacionado com o uso que está presente e possui maior impacto, pois o seu porte ainda é menor e à medida que avança para o lago seu pH diminui, pois a interferência é menor quando a quantidade de água aumenta (Figura 8). Também sua diminuição liga-se com as variáveis limnológicas TDS e CE, as quais também apresentam queda em seus valores quando se aproximam do lago.

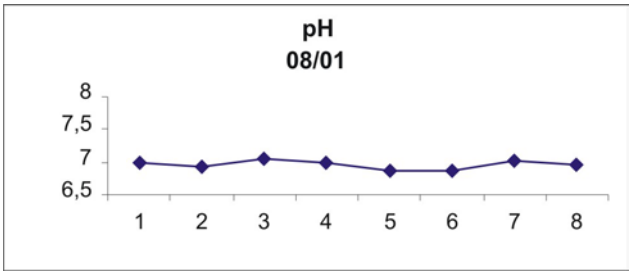


Figura 8. Potencial Hidrogeniônico na área do lago da UHE Itá no Município de Severiano de Almeida/RS
Fonte: Trabalho de Campo, 2005

Os pontos 01 e 02 coletados por mais três vezes, ou seja, nos dias 13, 18 e 23/01, apresentaram variações significativas com relação ao primeiro dia. Seus valores aumentaram para todas as variáveis (CE, TDS e pH). Observe Tabela 2, que demonstra os valores das 4 coletas dos dois referidos pontos. A CE aumentou de maneira gradativa ao longo dos 4 dias da amostragem, pode-se explicar esse aumento pelas chuvas que ocorreram após a primeira coleta, pois estas foram mais significativas e determinaram modificações nas características físicas do lago.

Tabela 2: Dados dos pontos amostrais 01 e 02 na área do lago da UHE Itá no Município de Severiano de Almeida/RS

Dias de coleta	Temp. do Ar (ºC)	Temp. da Água (ºC)	CE (μScm^{-1})	TDS (mg/L)	PH
13/01 ponto 01	38	32	48,3	22	6,78
ponto 02	37	32,6	46,1	22	7,06
18/01 ponto 01	35	30,3	53,1	25	6,88
ponto 02	33	30,6	50,2	24	6,89
23/01 ponto 01	33	30,2	56,2	26	6,92
ponto 02	30,5	29,7	53,9	25	6,89

Fonte: Trabalho de Campo, 2005

Conseqüentemente, com o aumento da CE, o TDS também elevou seus valores atingindo 26 mg/L no dia 23 de Janeiro, no ponto 01. Portanto, houve um aumento de sólidos dissolvidos nos dois pontos de coleta, os quais aumentaram de maneira constante.

O pH dos dois pontos, por sua vez, demonstrou-se abaixo do primeiro dia de coleta para o ponto 01, no ponto 02 ocorreu elevação no dia 13 de Janeiro e nos outros dias (18 e 23 de Janeiro) o pH ficou abaixo do valor coletado no primeiro dia. De modo geral, a diminuição do pH está ligada com as precipitações ocorridas depois da primeira coleta, as quais proporcionaram maior acúmulo de água, elevando a quantidade de substâncias dissolvidas e em suspensão, então o pH torna-se mais ácido.

Quanto a cor da água nos pontos referentes ao lago, observou-se predominância do verde, sendo, às vezes mais escuro e outras vezes associado ao marrom, a cor indica a existência de matéria orgânica nesta área, proporcionando a eutrofização das águas. Nos pontos 01 e 02, que no primeiro dia demonstraram cor verde escura e associada ao marrom, nas coletas seguintes a cor verde descaracterizou-se, tornando-se mais clara, diminuindo a concentração de matéria orgânica, devido às chuvas ocorridas.

A maior elevação das variáveis limnológicas coletadas no rio Lambedor é conseqüência dos usos e ocupação das comunidades rurais que se localizam em seu entorno. De acordo com as entrevistas realizadas as 6 comunidades caracterizam-se por pequenas propriedades de aproximadamente 19,37 ha de extensão. Destaca-se a predominância do cultivo de milho, após soja, fumo, feijão, trigo e frutas. Apesar da maioria utilizar-se da prática de plantio direto, ainda é significativa a aragem da terra, o que pode provocar erosão considerando as declividades predominantes. A mecanização destas comunidades não é tão representativa, pois predomina o uso de utensílios manuais e tração animal, o que aumenta a alteração no meio natural.

Pelo fato das habitações e suas construções se localizarem sempre próximas às estradas e cursos d'água, a interferência no meio aquático é maior, a média de construções das propriedades nas 6 comunidades é de 5 construções, sendo que em quase todas as propriedades há uma pocilga e um estábulo. A pecuária de bovinos representa média de 18 cabeças por propriedade, suínos 12 cabeças, em relação a avicultura, aproximadamente, 26,67% das propriedades possuem aviários para criação de frango de corte, sendo proveniente dos aviários parte do adubo orgânico utilizado, porém verificou-se que o adubo químico possui maior utilização nesta área do município (52,98%).

Com relação à utilização de agrotóxicos observou-se que a maioria devolve as embalagens aos estabelecimentos que compraram, mas sabe-se que grande parte das embalagens não tem depósito, é queimada ou até mesmo reutilizada. Quanto ao lixo, a maior parte é lançada a céu aberto, outra parte é enterrada ou queimada, não há coleta seletiva na zona rural.

O grau de instrução da população nesta área do município é baixa, a maioria não concluiu o ensino fundamental e a percentagem de analfabetos é a maior do município (2,54% de acordo com a entrevista realizada em janeiro de 2005). Este fato aliado aos demais descritos permite inferir-se que não há uma preocupação por parte da população em

conservar o meio ambiente ou fazer uso de práticas racionais e corretas, ou seja, a conscientização quanto a problemática ambiental é dificultada, pois a população acredita na inexistência desse fato em sua realidade, vendo-o somente em outras realidades, geralmente associados à áreas de grandes cidades.

Geralmente as propriedades desenvolvem várias atividades, pois se trata de pequenas extensões de terra, sendo que a maioria dispõe de áreas inaproveitáveis, portanto, resta pouco espaço para cultivo da terra. A renda das famílias que residem próximo à barragem é baixa, é preciso ressaltar que houve um grande êxodo desta área, pois muitos locais ficaram isolados com a construção da UHE Itá.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise dos dados obtidos na coleta das variáveis limnológicas juntamente com os dados gerais do município demonstrou que as características da água refletem a ação antrópica praticada em cada local. Pode-se observar que o Rio Lambedor ao tomar-se com características lênticas, transformando-se em um sistema maior, adquire maior capacidade de absorver os impactos advindo do ecossistema terrestre.

A área de estudo se caracteriza por pequenas propriedades rurais o que induz a intensa utilização do espaço de cada propriedade, este processo é aumentado em função da existência de áreas inaproveitáveis devido ao seu relevo íngreme.

A construção da UHE Itá acarretou mudanças no espaço do município, principalmente no que se refere ao ecossistema aquático, pois modificou as características limnológicas dos canais próximos ao lago, tornando-os ambientes lênticos. Nos pontos de transição para o lago, ou seja, nos pontos onde se evidenciou a passagem de um ambiente lótico para lêntico, como se observou no rio Lambedor em seu percurso para o lago, observou-se elevação nos valores de CE e TDS, devido ao predomínio ainda acentuado das características do sistema lótico.

Especificamente, houve a saída de muitas famílias das localidades atingidas do município, sendo que a comunidade de São Brás, mais atingida, comporta somente 5 das mais de 50 antes existentes, além de áreas que se tornaram isoladas devido ao lago da barragem ter interditado muitas estradas e caminhos.

REFERÊNCIAS

AMULBI - Associação dos Município lindeiros à Barragem da Usina Hidrelétrica de Itá. **Usina Hidrelétrica Itá**: Imagens do desenvolvimento. (Folder turístico e mapa de localizaçao). Itá: Equiplan, 2000.

BORTOLETO, E. M. A Implantação de Grandes Hidrelétricas: Desenvolvimento, Discurso e Impactos. **Geografares**. v.1, n. 2, p. 53-62, 2001.

BRANCO, S. M. **Energia e Meio Ambiente**. 14. ed. São Paulo: Moderna, 1990.

BRANCO, S. M. & ROCHA, A. A. **Poluição, proteção e usos múltiplos de represas**. São Paulo: Edgard Blücher, CETESB, 1977.

CHRISTOFOLETTI, A. **Geomorfologia Fluvial**. São Paulo: Edgard Blücher, 1988.

CHRISTOFOLETTI, A. Morfologia do relevo na Média Bacia do Rio Corumbataí. In: V Simpósio de Geografia Física Aplicada, 1993, São Paulo: **Anais...**São Paulo, 1993.

CNEC/ELETROSUL. Relatório de Impacto Ambiental: UHE Itá (versão sintética), março, 1990.

EMATER. Município de Severiano de Almeida/RS. Jan., 2005.

ESTEVES, F. de A. **Fundamentos de limnologia**. 2. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 1998.

HOROSTECKI, M. A notícia: Itá acaba com risco de Blecaute em SC. Joinville, 2000. Disponível em: <http://www.na.com.br/2000/out./24/0eco.htm>. Acesso em: 12 nov. 2002.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. IBGE – Censo Demográfico, 2000. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/@cidades>. Acesso em: 20 out. 2004.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. IBGE – Censo Demográfico - Estimativa 2002. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/@cidades>. Acesso em: 20 out. 2004.

KLEEREKOPER, H. **Introdução ao Estudo da Limnologia**. RJ: Ministério da Agricultura; Departamento Nacional da Produção Animal; Divisão de Caça e Pesca, 1944.

LINSLEY, R. K. & FRANZINI, J. B. **Engenharia de Recursos Hídricos**. São Paulo: USP/McGraw – Hill do Brasil, 1978. Tradução: Luís Américo Pastorino.

MOTA, S. **Introdução a Engenharia Ambiental**. Rio de Janeiro: ABES, 1997.

ODUM, E. P. **Ecologia**. Rio de Janeiro: Guanabara, 1983.

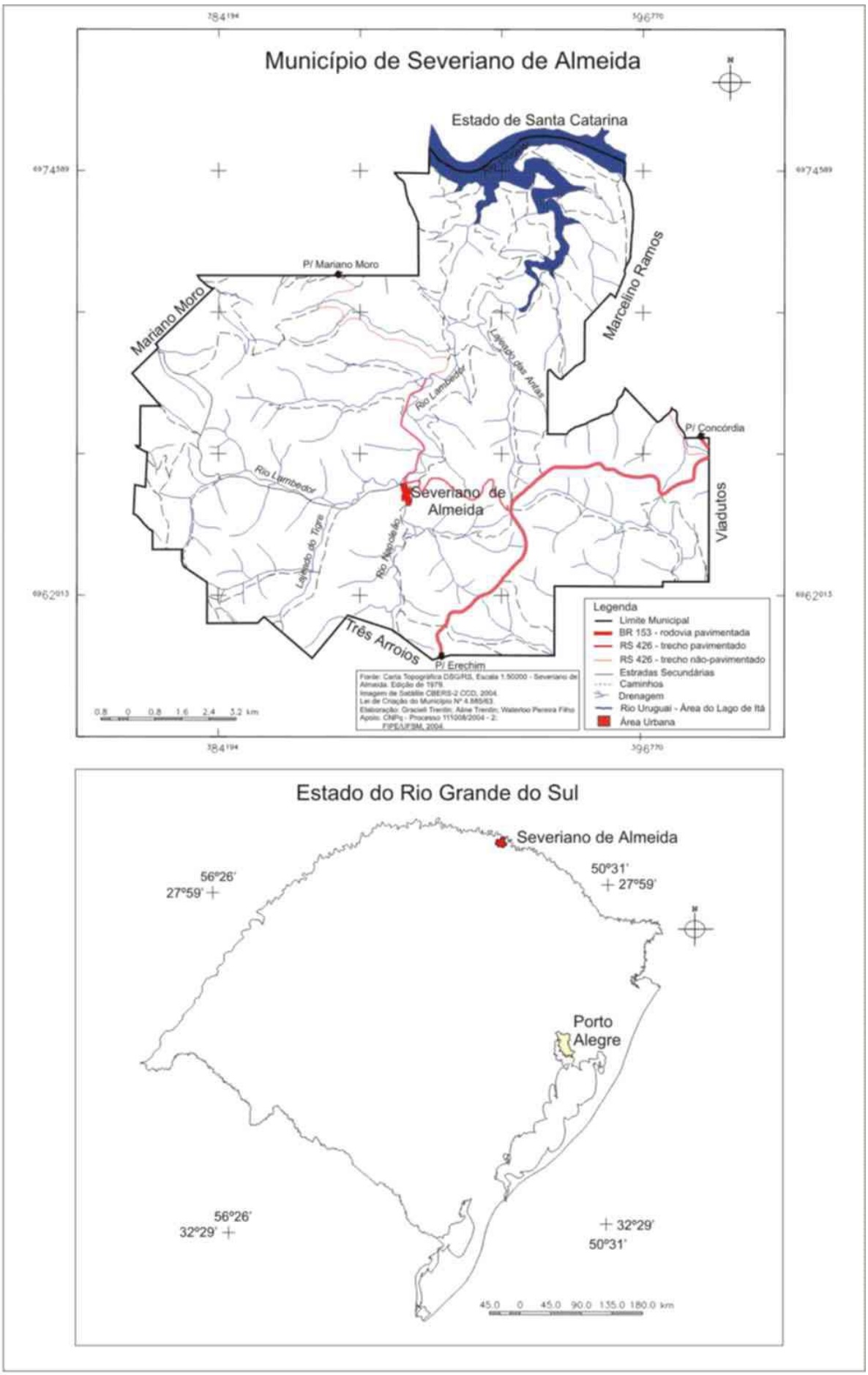
PEREIRA FILHO, W. **Influência dos diferentes tipos de uso da terra em bacias hidrográficas sobre sistemas aquáticos da margem esquerda do reservatório de Tucuruí – Pará**. São Paulo. 138f. Tese (Doutoramento em Geografia). Universidade de São Paulo, 2000.

STRECK, E. V. *et al*. **Solos do Rio Grande do Su**l. Porto Alegre: EMATER/RS; UFRGS, 2002.

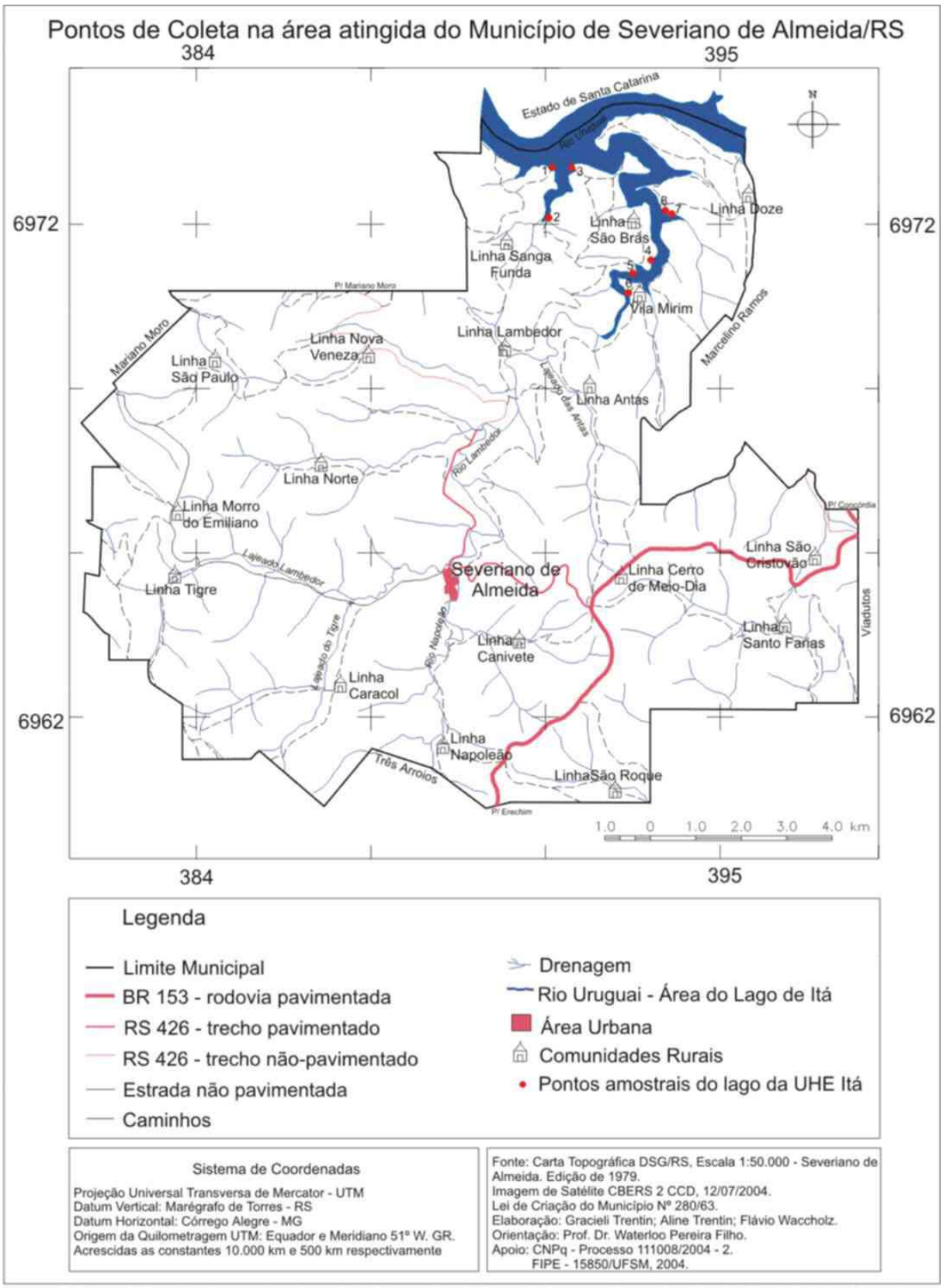
TUCCI, C. E. M. **Hidrologia: ciência e aplicação**. Vol. 4. Porto Alegre: Ed. da Universidade/UFRGS//São Paulo: EDUSP:ABRH, 1993.

CBERS. Disponível em: <http://www.dgi.inpe.br/html/cbers.htm>. Acesso em: 07 fev. 2005.

ANEXO



Anexo 1: Localização do Município de Severiano de Almeida no Estado do Rio Grande do Sul
Fonte: IBGE, 2000/Carta Topográfica de Severiano de Almeida/Imagem CBERS 2 - 2004



Anexo 2: Espacialização dos pontos de coleta das variáveis limnológicas na área atingida do Município de Severiano de Almeida/RS
Org.: TRENTIN, G., 2005.